

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95191904.0

[45] 授权公告日 2002 年 3 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1080829C

[22] 申请日 1995.12.1 [24] 颁证日 2002.3.13

[21] 申请号 95191904.0

[30] 优先权

[32] 1994.12.2 [33] BR [31] PI9404646-8

[86] 国际申请 PCT/BR95/00060 1995.12.1

[87] 国际公布 WO96/17170 英 1996.6.6

[85] 进入国家阶段日期 1996.8.30

[73] 专利权人 巴西船用压缩机有限公司

地址 巴西若因维利

[72] 发明人 卡约·马里奥·佛朗哥·内图·达科斯塔

[56] 参考文献

EP0122993A2 1984.10.31 F04B35/04

GB2238833A 1991.6.12

GB2257478A 1993.1.13

US4115036A 1978.9.19

审查员 左凤茹

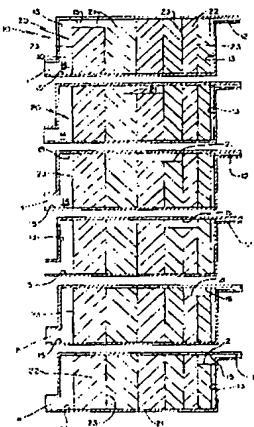
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 陈申贤

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 一种用于冷冻系统的气密压缩机

[57] 摘要

一种气密式用于冷冻系统压缩机，包括多个按至少一个顺序准线排列在一气密壳体内由压电材料制的活塞(20)。当活塞(20)处在第一通电状态时，此活塞占据气密壳体内所有相应容积；当活塞(20)处于第二通电状态，从气密壳体相同的第一侧壁(14)沿纵向收缩，以便使活塞端面(21)之一与第一侧壁(14)邻接内面隔开一距离，以限定各相应气体容积。从第一到最后活塞(20)气体容积逐渐减少。使活塞(20)达到每一第一和第二通电状态，使初始气量逐渐压缩。



权 利 要 求 书

1. 一种用于冷冻系统的气密压缩机，有一个具有一端头气体入口（11）和一相对端气体出口（12）的密封壳体（10）；多个活塞（20），根据顺序准线安置在气密壳体（10）内，其特征在于各活塞是由一块压电材料制成，当上述活塞处于第一通电状态，活塞（20）占据在活塞装配区内气密壳体（10）的所有相应的内部容积，当活塞处于第二通电状态，各活塞（20）从一个气密壳体（10）相同的第一侧壁（14）沿纵向收缩到一个吸入状态，以便使活塞端面（21）之一与上述气密壳体（10）的第一侧壁（14）的邻接内面隔开距离，在气密壳体内限定一相应的气体容积，在该气体容积从第一活塞到最后活塞逐渐地减小，在一个进入端头气体入口（11）的初始气量的压缩循环中，气体容积被压缩；通电装置以一选择的瞬间的电荷方式，使活塞具有每一第一和第二通电状态，以便使上述初始气量从端头气体入口（11）到端头气体出口（12）进行位移和逐渐压缩。

2. 根据权利要求1所述的压缩机，其特征在于它有多个至少等于活塞（20）数目一半的同步压缩循环。

3. 根据权利要求2所述的压缩机，其特征在于在最大数目同步循环的情况下，一活塞（20）的第一通电状态相应于紧邻其活塞（20）的第二通电状态。

4. 根据权利要求1所述的压缩机，其特征在于，活塞（20）中，除了第一和最后一个活塞，在其前一个和后一个活塞分别进行由第二通电状态到第一通电状态和由第一通电状态向第二通电状态的变化时，保持第二通电状态。

5. 根据权利要求1所述的压缩机，其特征在于，各活塞（20）的气体容积的逐渐减小是由各上述活塞（20）一相同的第一相对侧壁（14）的尺寸有顺序地且逐步地减小而得到的。

说 明 书

一种用于冷冻系统的气密压缩机

本发明涉及一种用于冷冻系统的气密压缩机，诸如冰箱。冰柜、空调以及其他需要高泵压的装置。

这些通用在冷冻系统和空调中的压缩机应满足这样一些要求，诸如：可靠性、低噪音和振动小、高能输出、小尺寸及低成本。而市场上出售的普通机型只能部分地满足上述需求。

常规压缩机的冷冻流体泵压（例如往复式。回转式或离心式压缩机）是通过这些压缩机的一些部件之间的相对运动而达到的，并要求恒定和有效的润滑来减小这些部件中接触件之间的磨擦和磨损，虽然加油可减少摩擦和磨损，但它仍有一缺陷，诸如：在冷却系统中润滑油渗漏、润滑油与冷冻液相混等。冷冻周期中的油循环降低了系统的效率，且增大了能耗。为了使冷冻系统中的油渗不致污染冷冻流体，在流体之间有一个相容性问题，这就限制了上述流体的选择范围。

常规压缩机的另一个缺陷涉及到上述操作所引起的相对运动的能耗，而上述压缩机的大部分百分数能耗是用于克服机械磨擦和惯性，而不是泵压冷冻气体，从而限制了压缩机的功率输出并影响效率。而且相对运动的部件不断地受到机械疲劳和磨损，则需更换耐磨的部件，这些部件很昂贵，因此提高了压缩机的成本。业已看到，压缩机中运动部件愈多，其能耗愈大成本愈高。为了克服上述问题，一直在对上述泵压系统的解决方案进行着研究开发，诸如通过热变化、模拟上述冷冻流体或通过应用声波等来加压冷冻流体（美国专利 5，020，977、5，167，124 和 5，174，130）。

虽然其他一些泵压方案，诸如利用晶体压电作用（美国专利 5，271，724）等已为人所知，但是这种解决方案并未应用到冷冻系统中。

所以，本发明的目的是提供一种用于冷冻系统中的压缩机，尤其是用于冰箱和空调，该压缩机，至少在泵压冷却剂至冷却回路中，用了较

少数量进行相对运动组件，以使振动和噪音降低。

本发明的另一个目的是提供一种诸如上述的压缩机，该压缩机具有大的功率输出且能耗低。

本发明的再一个目的是提供一种具有上述优点的压缩机且体积小、成本低。

所有上述发明的目的是通过一种用于冷冻系统的气密压缩机来达到，该气密压缩机具有一个其一端为气体入口而另一端为气体出口的气密壳体；在气密壳体内安置有多个根据至少一种顺序对准，由压电材料制成的活塞；当上述活塞处在第一通电情况下，该活塞占据了气密壳体内活塞安装部分的所有相应内容积；当处在第二通电情况下，各活塞从气密壳体一个相同的第一横向侧壁以吸气状态沿纵向收缩，以使其端面之一与上述气密壳体的第一横向壁邻接内面隔开一间隔，在气密壳体内限定了相应的气体容积。该气体容积从第一活塞到最后活塞逐渐递减，在由端头入口的初始气量的压缩循环中被压缩，通电装置用可选择的电的瞬间方式使活塞达到每一第一和第二通电状态，以使所述的初始气体由入口端向出口端位移和逐渐压缩。如所述的这种用于冷冻系统的气密压缩机具有超过常规压缩机的许多优点，例如相对运动的部件较少，可靠性高和体积小等。

根据附图，下文将详细叙述本发明，其中：

图 1a 到图 1f 示意表示一个冷冻系统气密压缩机的剖视图，它装有在压缩循环中不同阶段的本发明泵压组件。

根据所述附图，本发明压缩机有一个气密壳体 10，它是细长的平行六面体，有一个连到冷却系统低压侧的端头气体入口 11 和一个连到冷却系统高压侧的相对端的压缩气体出口 12，该气密壳体 10 有一对相对的端壁 13 和第一和第二对相对侧壁 14、15。第二对相对侧壁 15 基本限定了气密壳体 10 的上壁和下壁。

气密壳体大小使其内可以装置多个活塞 20，活塞也是相互侧面邻接的平行六面体，最好依纵向对准，各活塞 20 由一块压电材料构成，当接受一定电荷，例如一个带极性电荷或甚至一个放电，该活塞会收缩。当处在下述的第一通电状态形成的膨胀状态时，每一所述活塞完全地充填

了活塞被装配到气密壳体的相应部分的内部容积。

虽然未加以说明，各活塞 20 可以根据一个以上的纵向对准或横向对准进行排列安置。

所述的各活塞 20 有一相对的端面 21，基本上限定了相应的上下面，当所述活塞 20 处在一确定的通电状态时，如利用选择的瞬间的极性电荷，例如正电荷，限定所形成的第一通电状态，这些活塞与气密壳体 10 的第一对相应侧壁 14 的邻接内面呈密封接触。

当上述活塞 20 呈负极电荷形成的第二通电状态时，各活塞 20 通过把其相对端面 21 之一远离气密壳体 10 邻接第二侧壁 15 的内面，被导向收缩位置。

虽然在所述的最佳结构中，通过用一极性电荷来达到通电状态，本发明可以，例如用断电来获得定义第一通电状态的所述通电状态，或者甚至利用向所述活塞放电来获得所述通电状态。在最佳方案中，某一个既不是第一个也不是最后一个的活塞，当紧靠此活塞之前的一个活塞 20 的通电状态从第二通电状态变到第一通电状态，和紧随其后的一个活塞 20 的通电状态从第一通电状态变到第二通电状态的变化中，此活塞保持在第二通电状态。

各活塞 20 还有一第一对相对的侧面 22 与上述气密壳体 10 的第二对相对的侧壁 15 的邻接内面呈恒定的密封接触，而一第二对相对的侧壁 23 则分别限定上述活塞的前面和后面，它们各自与依次对准的直接邻接活塞 20 呈密封接触。第一活塞第二对侧面的前面 23 和顺序的最后活塞 20 的一相对后面 23 都安置成面向气密壳 10 邻接端壁 13 的内面。

在另一种结构方案中，当活塞 20 是顺序对准但不是恰好纵向的，各活塞第一对侧面和第二对侧面与，应通过邻接活塞侧面、气密壳体 10 第二相对侧壁之一内面和气密壳体 10 端壁之一内面限定构成的部分之一保持密封接触。

在所述的最佳结构中，活塞 20 有相同的宽度和纵向长度，而活塞的厚度在泵压操作时依次通电过程中，在产生泵压作用下会随之变化。

由于活塞 20 从纵向对准的第一活塞到最后活塞有一个逐渐减少的横截面，上述顺序的各活塞收缩引发了一个新的气体容积，该新的气体

容积相对于原先的气体容积是减小了，因此也就增加了上述容积内所含气体的压力。

为了压缩进入引进压缩机中的气体，气体容积的减小是由活塞 20 的厚度成比例的且连续的变化，以便减小从连续对准中的邻接气密壳体 10 端头入口 11 的上述第一活塞 20 直到邻接壳体 10 相反端压缩气体出口 12 的最后一个活塞的所有活塞厚度，来达到的。在该气体排放到冷冻系统高压侧之前，根据气体进入气密壳体 10 的连续压缩，可计算出活塞厚度的减小。

在所述的最佳结构中，第一活塞 20 的前侧面 23 与气密壳体邻接端壁 13 的内面隔开一距离，在上述密封壳体 10 内形成一低压的气体入口腔 30。在该结构中，气体入口腔 30 处于与冷冻系统的低压侧保持连续且恒定的接通，同时，压缩气体的出口端 12 由邻接上述出口端的最后活塞来封闭，当最后活塞 20 受到第二通电状态时发生从端部气体出口 12 有选择地排出压缩气体。在此结构中，上述最后活塞起的作用是一个排气阀，而上述第一活塞则充当一个进气阀。

由于顺序上第一活塞 20 的收缩，到达端部气体入口 11 的气量进入活塞区 20，借助各活塞 20 连续的收缩而形成的气体容积变化，使上述气量逐渐地位移，并且在第二活塞和直到倒数第二活塞 20 之前的活塞之间受到压缩。

在此结构中，在端部气体出口处排出的压缩气体量有一个由紧靠倒数第三个活塞和倒数第二个活塞之间气体容积与初始气量容积之间的容积差所构成的压缩率。

在另一种结构中，端头气体入口 11 和/或端头气体出口 12 由各自合适结构的气体入口阀和气体排气阀有选择地封闭。当设置一排气阀时，初始气量的压缩率是由最后活塞 20 的气体容积和初始气量的容积之间的容积差来限定，当压缩机设有一入口阀时，所述的初始气量的容积是第一活塞收缩产生的容积所限定的容积，而在第一活塞 20 定为入口阀时，则初始气量容积为第二活塞收缩产生的容积。

为了压缩各初始气量，各活塞 20 的通电不应使气密壳体 10 的端头气体入口和端头气体出口之间的流体同时联通。在气体进入上述气密壳

体 10 时，当至少第一活塞 20 处于第二通电状态而形成的相应的气体容积，至少最后活塞应处于第一通电状态，阻挡住端头气体入口 11 和端头气体出口 12 之间的直接且同时联通。同样，在压缩气体排气状态下，在排出压缩气体之前，安置至少一个活塞应处于第一通电状态。

虽然在各压缩周期的最佳方案中，当顺序的一个活塞 20 保持在第二通电状态，会发现，紧靠此活塞的前一个活塞 20 处于第一通电状态，而紧跟的活塞 20 则处于从第一通电状态向第二通电状态的转变，但可以有其他选择，而且取决于所要求的压缩机运转的同步压缩循环的频率，最大的同步循环数等于气密壳内所装的活塞数目的一半。在此方案中，一个活塞 20 的第一通电状态相应于紧邻活塞 20 的第二通电状态。

本发明的压缩机还有一活塞通电装置（未示出），该通电装置以一个可选择的瞬间方式给予一顺序中的活塞 20 各一个第一和第二通电状态，以便使进入气密壳体内的初始气量从其端头的气体入口 11 到端头的气体出口 12 进行位移和逐渐压缩。

当进行压缩运转时，活塞通电装置（未示出）向第一活塞 20 输送一个极性电荷，使活塞瞬间至纵向收缩，随之其端面之一，最好是其上面 21 与气密壳体 10 的第二对侧壁 15 的邻接壁部的内面发生间隔。

在并未图示说明的另一个方案中，通过活塞收缩的差异而达到顺序的容积缩小而产生气体压缩，该活塞收缩的差异是向一组活塞中的各活塞通电差异的函数，即该收缩差异可由通电时间差异或通电的强度差异来达到。在本发明最佳实施方案中，对所有的活塞 20，其通电状态是均匀和瞬间的。当每个活塞 20 处于第二通电状态下，每个活塞被相邻活塞的相邻面和气密壳体 10 内的第一和第二相对侧壁邻接部分内表面所限定，而每一活塞 20 第一和第二相对侧面间呈恒定密封接触，同时，每个活塞处在最大膨胀状态，在所述活塞的相对端面和气密壳体相邻侧壁内面之间也形成恒定密封接触，因此获得了在每个活塞处于第二通电状态下形成的每个气体容积的气密状态。

虽然所述最佳结构有压电材料制成的活塞，在一个细长壳体内按照唯一的活塞顺序准线排列，也可其它方式安置，例如，连续缩小横截面的活塞，从顺序的第二活塞起，相对于密封壳体的纵向延伸而随横向延

伸而变化。在现有构思内能有壳体部分成一直线的其他结构，甚至有的壳体是其内部限定至少部分是形成容积变化的气腔。通过顺序的每个活塞的上面和气密壳体内邻接侧壁部分内面之间的相对距离，从气密壳体相同的第一侧壁和相对于壳体 10 另一个第一侧壁邻接部分内面的每个活塞下面，仍可达到压缩。

说 明 书 附 图

